

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

552063

(43) 国際公開日
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

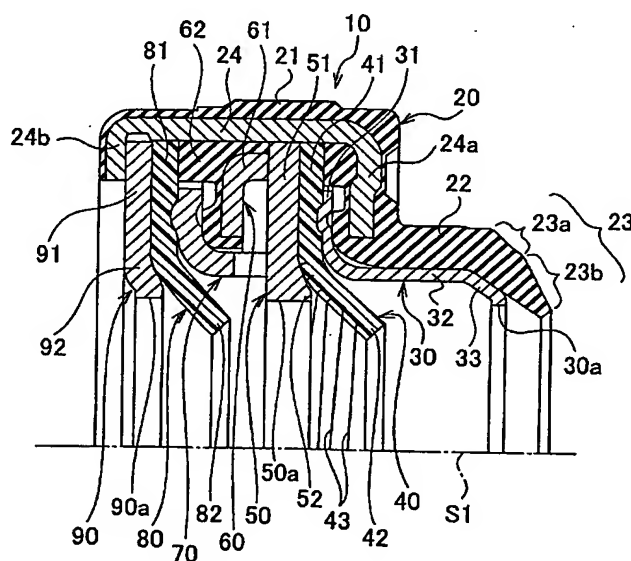
(10) 国際公開番号
WO 2004/090391 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F16J 15/32 Tokyo (JP). 株式会社豊田自動織機 (TOYODA INDUSTRIES CORPORATION) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県刈谷市 豊田町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004887
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 5 日 (05.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-102432 2003 年 4 月 7 日 (07.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒105-8587 東京都 港区 芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 老山 幸一郎 (OIYAMA, Koichiro) [JP/JP]; 〒105-8587 東京都 港区 芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 池田 康浩 (IKEDA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒105-8587 東京都 港区 芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 一安 一 (ICHIYASU, Hajime) [JP/JP]; 〒105-8587 東京都 港区 芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 宮井 一郎 (MIYAI, Ichiro) [JP/JP]; 〒105-8587 東京都 港区 芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 山田 健史 (YAMADA, Takeshi) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県 刈谷市 豊田町 2 丁目 1 番

[続葉有]

(54) Title: LIP-TYPE SEAL

(54) 発明の名称: リップ型シール



(57) Abstract: A lip-type seal for sealing the outer periphery of a rotating shaft (S) supported by a predetermined housing (H). The lip-type seal has a seal ring (20) and a support ring (30). The seal ring (20) is formed from an elastic material so as to have an annular fit portion (21) fitted in the housing and a lip portion (23) extending radially inward in a substantially annular conical shape from the fit portion. The support ring (30) has an annular support portion (33) defining an annular joint (31) joined to the fit portion and a hole (30a) through which the rotating shaft is passed and extending from the joint portion side into a region in the middle of the lip portion so as to support the lip portion from the inside. The lip portion (23) has a tapered cross-sectional shape. In this shape, the lip portion (23) is gradually thinned from a region where the portion becomes in non-contact with the support portion (33) toward the fore-end of the portion. With the structure above, desired sealing capability is achieved, wear under high-pressure is reduced, and durability is increased.

[続葉有]

WO 2004/090391 A1



地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 大迫 真実 (OS-AKO, Masami) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県 刈谷市 豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 山本 敬敏 (YAMAMOTO, Takatoshi); 〒105-0003 東京都 港区 西新橋 1 丁目 1 番 5 号 西新橋福德ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明のリップ型シールは、所定のハウジング(H)に支持された回転軸(S)の外周を密封するリップ型シールである。このリップ型シールは、ハウジングに嵌着される環状の嵌着部(21)及び嵌着部から径方向内側に向けて略円錐環状に延出して回転軸に当接するリップ部(23)をもつように弾性材料で形成されたシールリング(20)、嵌着部に接合される環状の接合(31)及び回転軸を通す孔(30a)を固定し接合部側からリップ部の途中の領域まで延出してリップ部を内側から支持する環状の支持部(33)をもつサポートリング(30)を含み、リップ部(23)は、支持部(33)と非接触となる領域から先端に向かって徐々に薄肉となる先細りの断面形状を有する。これにより、所望のシール性能を確保しつつ、高圧下での摩耗が軽減され、耐久性が向上する。

明 細 書

リップ型シール

5 技術分野

本発明は、耐圧用のリップ型シールに関し、特に、自動車等の空調システムにおいて適用されるエアコン用のコンプレッサの回転軸とハウジングとの間を密封するリップ型シールに関する。

10 背景技術

自動車等に搭載される従来のコンプレッサには、そのハウジングから外部に突出する回転軸の周りを密封するべく、ハウジングと回転軸との間にリップ型シールが嵌着されて、ハウジング内の内部空間（流体）Fを大気Aから遮断するようになっている。

15 このリップ型シールとしては、図1に示すように、ハウジングHの孔H aに嵌着される嵌着部1 a及び嵌着部1 aから径方向内側に向けて円錐環状に延出するリップ部1 bを画定するようにゴム状弾性材料により形成されたシールリング1、嵌着部1 aに接合される接合部2 a及び接合部2 aからリップ部1 bの途中まで延出してリップ部1 bを内側から支持する支持部2 bを有するサポートリング2
20 等により構成されたものが知られている（例えば、特許第3346743号明細書）。

このリップ型シールにおいては、サポートリング2の支持部2 bでシールリング1のリップ部1 bを内側から支持すると共に、リップ部1 bの剛性を高めるために、リップ部1 bはその付根側から先端に亘って略同一の肉厚をなすように形成されている。
25

そして、流体Fが及ぼす圧力が高圧の場合でも、リップ部1 bの変形をできる

だけ抑制して、リップ部 1 b の先端が回転軸 S の外周面と線接触状態を保つように形成されていた。

しかしながら、コンプレッサの冷媒として CO_2 等を用いる場合には、常用で 5 MPa 以上の高圧環境下に曝されるため、サポートリング 2 でリップ部 1 b を
5 支持するにも拘わらず、リップ部 1 b の摩耗が著しく進行し、耐久性が低下するという問題があった。

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、高圧環境下でのシール性を確保しつつ、簡略な構造にて、耐久性に優れたリップ型シールを提供することにある。

10

発明の開示

上記の目的を達成するべく、本発明者等は、鋭意研究を重ねた結果、シール性を確保するには従来から線接触状態を保つことが常識とされていたが、高圧下ではリップ部の接触幅を広げた方が耐久性の点で好ましいという知見を得た。

すなわち、上記の目的を達成する本発明のリップ型シールは、所定のハウジングに支持された軸の外周を密封するリップ型シールであって、ハウジングの孔に嵌着される環状の嵌着部及び嵌着部から径方向内側に向けて略円錐環状に延出して軸に当接し得るリップ部を画定するように弾性材料により形成されたシールリングと、嵌着部に接合される環状の接合部及び軸を通す孔を画定すると共に接合
15 部側からリップ部の途中の領域まで延出してリップ部を径方向内側から支持する環状の支持部を有するサポートリングとを含む。そして、リップ部は、サポート
20 リングの支持部と非接触となり始める領域から先端に向かって徐々に薄肉となる先細りの断面形状をもつように形成されている。

この構成によれば、サポートリングの支持部から外れた領域にあるシールリングのリップ部は、高圧環境下に曝されると適度に変形して、軸との接触幅が広がった状態で接触する。これにより、シール性が確保される適度な面圧が得られる
25

と同時に、面圧が分散されて最大面圧が低下するため、リップ部の摩耗が軽減されて、耐久性が向上する。

- 上記構成において、リップ部は、サポートリングの支持部と非接触となり始める領域の肉厚を T_1 、先端の肉厚を T_0 とすると、 $\alpha = T_0 / T_1$ の値が、0.3～0.7となるように形成されている、構成を採用することができる。

この構成によれば、サポートリングの支持部から外れた領域にあるシールリングのリップ部が、上記の条件（ $\alpha = 0.3 \sim 0.7$ ）を満たす肉厚に形成されることにより、リップ部の全域における曲げ強度が均一化され、局所的な摩耗を防止でき、シール性及び耐久性がさらに向上する。

- 10 また、上記構成において、リップ部の先端の内径を D_0 、軸の外径を D_1 とすると、 $\beta = (D_1 - D_0) / D_1$ の値が、0.03～0.15となるように形成されている、構成を採用することができる。

- この構成によれば、リップ部の先端が、上記の条件（ $\beta = 0.03 \sim 0.15$ ）を満たす締め代となるように形成されることにより、局所的な摩耗を防止でき、シール性及び耐久性がさらに向上する。

- 上記構成において、リップ部は、サポートリングの支持部と非接触となり始める領域の肉厚を T_1 、先端の肉厚を T_0 とすると、 $\alpha = T_0 / T_1$ の値が、0.3～0.7となるように形成され、かつ、リップ部の先端の内径を D_0 、軸の外径を D_1 とすると、 $\beta = (D_1 - D_0) / D_1$ の値が、0.03～0.15となるように形成されている、構成を採用することができる。

- この構成によれば、サポートリングの支持部から外れた領域にあるシールリングのリップ部が上記の条件（ $\alpha = 0.3 \sim 0.7$ ）を満たす肉厚に形成され、かつ、リップ部の先端が上記の条件（ $\beta = 0.03 \sim 0.15$ ）を満たす締め代となるように形成されることにより、リップ部の全域における曲げ強度が均一化され、局所的な摩耗をさらに防止でき、シール性及び耐久性がより一層向上する。

上記構成において、サポートリングの支持部は、リップ部側に向けて凸状とな

るように湾曲して形成されている、構成を採用することができる。

この構成によれば、サポートリングの湾曲した支持部が、シールリングのリップ部を局部的にではなく均一的に緩やかな曲面にて支持するため、高圧環境下でのリップ部の緩やかな傾斜をなす変形を促し、接触面圧をより均一化することができる。

上記構成において、シールリングのリップ部は、その材質硬度が、J I S (D u r o A) 硬度で、85度～98度である、構成を採用することができる。

この構成によれば、シールリングのリップ部と軸との接触状態を最適な状態に保持することができ、耐摩耗性、耐久性がさらに向上する。

10

図面の簡単な説明

図1は、従来のリップ型シールを示す部分断面図である。

図2は、本発明に係るリップ型シールをコンプレッサのハウジング及び回転軸の間に装着した状態を示す部分断面図である。

15 図3は、本発明に係るリップ型シールの装着前の状態を示す部分断面図である。

図4A及び図4Bは、図3に示すリップ型シールの一部を拡大した拡大断面図である。

図5Aは、本発明に係るリップ型シールのリップ部に対して圧力が作用していない状態を示す部分断面図、図5Bは、リップ部に高圧が作用している状態を示す部分断面図、図5Cは、図5Bの状態におけるシール面の面圧分布を示す図である。

図6Aは、従来のリップ型シールのリップ部に対して圧力が作用していない状態を示す部分断面図、図6Bは、リップ部に高圧が作用している状態を示す部分断面図、図6Cは、図6Bの状態におけるシール面の面圧分布を示す図である。

25 図7Aは、リップ型シールのリップ部に発生する「えぐれ摩耗」を示す部分断面図、図7Bは、リップ型シールのリップ部が「つんのめり現象」を生じる際に

発生する摩耗を示す部分断面図である。

図 8 は、本発明に係るリップ型シールの耐久試験の結果を示す図である。

図 9 は、本発明に係るリップ型シールの他の実施形態を示す装着前の部分断面図である。

- 5 図 10 A 及び図 10 B は、図 9 に示すリップ型シールの一部を拡大した拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 以下、本発明の最良の実施形態について図面を参照しつつ説明する。尚、ここ
10 では、本発明に係るリップ型シールが、自動車等の空調システムの一部をなすエアコン用のコンプレッサに用いられる場合について説明する。

- コンプレッサは、外輪郭を画定するハウジング H、ハウジング H 内に收容された圧縮機構に外部から回転駆動力を伝達する回転軸 S 等を備えている。そして、
回転軸 S（の外周面）とハウジング H（の孔の内壁面）との間を密封するように、
15 本発明に係るリップ型シール 10 が装着されて、内部空間（流体）F を大気 A から遮断している。

- リップ型シール 10 は、図 2 及び図 3 に示すように、外輪郭を画定すると共に内部空間（流体）F 側に面するシールリング 20、シールリング 20 の内側に接合されたサポートリング 30 を基本構成として備えており、又、サポートリング
20 30 に続いて回転軸 S の軸線方向 S1 に順次に配列して接合された、第 2 シールリング 40、第 2 サポートリング 50、スペーサリング 60、ホルダリング 70、第 3 シールリング 80、第 3 サポートリング 90 等を備えている。

- シールリング 20 は、ゴム材料により形成され、図 2 及び図 3 に示すように、ハウジング H の孔 H a に嵌着される嵌着部 21、軸線方向 S1 の内部空間 F に向けて嵌着部 21 から延出する円筒部 22、円筒部 22 から径方向内側に向けて所
25 定の傾斜角度をなすように略円錐環状に延出して回転軸 S（の外周面）に当接す

るリップ部 2 3 等により構成されている。

5 嵌着部 2 1 は、その内側に埋設された金属環 2 4 を一体的に有する。金属環 2 4 は、径方向内向きのフランジ部 2 4 a 及びカシメ部 2 4 b をもつ円筒状に形成されており、嵌着部 2 1 の強度を高めると共に、部品全体の組付け後にカシメ処理を施してカシメ部 2 4 b を成形することで、全体を固定するようになっている。

円筒部 2 2 は、嵌着部 2 1 とリップ部 2 3 とを一体的に連結するものであり、軸線方向 S 1 におけるその長さは適宜選定される。すなわち、円筒部 2 2 は、リップ部 2 3 を、嵌着部 2 1 から径方向内側に延出させるために介在するものであり、リップ部 2 3 が嵌着部 2 1 に隣接して形成されるように、円筒部 2 2 は短く
10 形成されてもよい。

リップ部 2 3 は、図 3、図 4 A 及び図 4 B に示すように、全体として領域 L の長さを有し、略同一の肉厚に形成された基部 2 3 a (領域 L 1)、基部 2 3 a に続いて一体的に形成された先端部 2 3 b (領域 L 2) により形成されている。尚、ここでは、先端部 2 3 b (領域 L 2) は、リップ部 2 3 (領域 L) 全体の略半分
15 の長さに形成されている。

先端部 2 3 b は、図 4 B に示すように、基部 2 3 a の終端すなわち後述するサポートリング 3 0 の支持部 3 3 と非接触となる領域 2 3 b' から先端 2 3 b' に向かって、徐々に薄肉となる先細りの断面形状に形成されている。

このように、リップ部 2 3 において、先細りの断面形状をなす先端部 2 3 b を
20 設けたことにより、内部空間 F が高圧となった場合に、リップ部 2 3 (先端部 2 3 b) は適度に変形して回転軸 S との接触幅が広がった状態 (べた当たり状態) で接触する。これにより、シール性が確保される適度な面圧が得られると同時に、面圧が分散されて最大面圧が低下するため、リップ部の摩耗が軽減されて、耐久性が向上する。

25 ここで、リップ部 2 3 (先端部 2 3 b) は、図 4 B に示すように、後述するサポートリング 3 0 の支持部 3 3 と非接触となり始める領域 2 3 b' の肉厚 (す

なわち基部 23 a の肉厚) を T_1 、先端 23 b の肉厚を T_0 とするとき、 $\alpha = T_0 / T_1$ の値が、0.3~0.7、好ましくは 0.35~0.65、となるように形成されている。

- これにより、リップ部 23 の全域において生じる曲げ応力の均一化、すなわち、
- 5 曲げ強度の均一化がなされ、特異な形態の変形が抑制されて局所的な摩耗を防止でき、シール性及び耐久性がさらに向上する。

また、リップ部 23 は、図 4 A に示すように、先端 23 b の内径を D_0 、回転軸 S の外径を D_1 とするとき、 $\beta = (D_1 - D_0) / D_1$ の値が、0.03~0.15、好ましくは 0.04~0.12、となるように形成されている。

- 10 これにより、リップ部 23 の先端 23 b が回転軸 S により圧縮される際の締め代が好ましい状態に管理されて、局所的な摩耗を防止でき、シール性及び耐久性がさらに向上する。

- ここで、シールリング 20 の材料としては、硬質の H-NBR 系のゴム材料等の如く、弾性変形可能な材料が用いられる。そして、シールリング 20 のリップ
- 15 部 23 の材質硬度が、JIS (日本工業規格) (Duro A) 硬度で、85 度~98 度、好ましくは 90 度~98 度、となるように形成されている。

このように硬度を設定することにより、シールリング 20 のリップ部 23 (先端部 23 b) と回転軸 S との接触状態を最適な状態に保持することができ、耐摩耗性、耐久性がさらに向上する。

- 20 尚、シールリング 20 の材料としては、高圧下で適度な弾性変形が得られる材料であれば、ゴム材料に限らず、樹脂材料を適用してもよい。

- サポートリング 30 は、金属又は硬質の樹脂材料により形成されており、図 2 及び図 3 に示すように、シールリング 20 の嵌着部 21 に接合される環状の接合部 31、回転軸 S を通す円孔 30 a を画定すると共に接合部 31 から軸線方向 S
- 25 1 の内部空間 F 側に延出する円筒部 32、円筒部 32 から径方向内側に略円錐環状に延出する支持部 33 等により構成されている。

そして、円筒部 3 2 は、シールリング 2 0 の円筒部 2 2 の内壁面と接触又は非接触の状態に配置され、支持部 3 3 は、接合部 3 1 側からリップ部 2 3 の途中の領域すなわちリップ部 2 3 の基部 2 3 a（領域 L 1）まで延出して、リップ部 2 3 を径方向内側から支持するようになっている。

- 5 尚、支持部 3 3 の先端領域 3 3 a は、図 4 A 及び図 4 B に示すように、高圧で押圧されて変形したリップ部 2 3 に対してエッジ作用を及ぼさないように（局部的に応力が高くならないように）、湾曲して形成されている。

- 第 2 シールリング 4 0 は、P T F E 等の樹脂材料により形成され、図 2 及び図 3 に示すように、サポートリング 3 0 の接合部 3 1 を挟んだ状態でシールリング 2 0 に接合される環状の接合部 4 1、接合部 4 1 から径方向内側に向けて所定の傾斜角度をなすように略円錐環状に延出して回転軸 S（の外周面）に当接し得るリップ部 4 2 等により構成されている。
- 10

- また、リップ部 4 2 の内壁面（回転軸 S の外周面と接触する領域）には、ネジ状の螺旋切込み 4 3 が設けられている。螺旋切込み 4 3 は、そのネジポンプ作用により、密封流体を内部空間 F 内に押し戻す役割をなす。
- 15

- 第 2 サポートリング 5 0 は、金属又は硬質の樹脂材料により形成され、図 2 及び図 3 に示すように、回転軸 S を通す円孔 5 0 a を画定すると共に、第 2 シールリング 4 0 の接合部 4 1 に接合される環状の接合部 5 1、接合部 5 1 から軸線方向 S 1 の内部空間 F に向けて突出する環状の支持部 5 2 等により構成されている。

- 20 スペーサリング 6 0 は、図 2 及び図 3 に示すように、略 L 字状の断面をなす金属環 6 1、金属環 6 1 に一体的に固着されたゴム製の環状パッキン 6 2 等により構成されている。金属環 6 1 は、第 2 サポートリング 5 0 の接合部 5 1 に接合され、環状パッキン 6 2 は、シールリング 2 0 の内周面（金属環 2 4）に嵌入されている。すなわち、スペーサリング 6 0 を嵌め込むことで、シールリング 2 0 の内側において、サポートリング 3 0、第 2 シールリング 4 0、第 2 サポートリン
- 25
- グ 5 0 を挟み込んで固定できるようになっている。

ホルダリング 70 は、図 2 及び図 3 に示すように、略 L 字状の断面をなすように金属又は硬質の樹脂材料により形成されており、スペーサリング 60 の環状パッキン 62 に嵌合するように組み込まれている。

5 第 3 シールリング 80 は、PTFE 等の樹脂材料により形成され、図 2 及び図 3 に示すように、ホルダリング 70 及び環状パッキン 62 に接合される環状の接合部 81、接合部 81 から径方向内側に向けて所定の傾斜角度をなすように略円錐環状に延出して回転軸 S（の外周面）に当接し得るリップ部 82 等により構成されている。

10 第 3 サポートリング 90 は、金属又は硬質の樹脂材料により形成され、図 2 及び図 3 に示すように、回転軸 S を通す円孔 90a を画定すると共に、第 3 シールリング 80 の接合部 81 に接合される環状の接合部 91、接合部 91 から軸線方向 S1 の内部空間 F に向けて突出する環状の支持部 92 等により構成されている。

接合部 91 は、シールリング 20 のカシメ部 24b で第 3 シールリング 80 の接合部 81 に向けて押し付けられて堅固に固定されている。

15 上記構成をなすリップ型シール 10 の組付けについて説明すると、先ず、カシメ部 24b が曲げられていない（カシメ処理されていない）シールリング 20 を用意し、サポートリング 30、第 2 シールリング 40、第 2 サポートリング 50、スペーサリング 60、ホルダリング 70、第 3 シールリング 80、第 3 サポートリング 90 を順次に重ねて嵌め込んだ後、カシメ処理を施して、カシメ部 24b
20 を形成する。

これにより、順次に挿入されたサポートリング 30、第 2 シールリング 40、第 2 サポートリング 50、スペーサリング 60、ホルダリング 70、第 3 シールリング 80、第 3 サポートリング 90 は全て、シールリング 20 により挟持されて固定され、リップ型シール 10 が完成する。

25 ここで、上記構成をなすリップ型シール 10 における変形形態及びシール面の面圧分布を図 5A ないし図 5C に示し、比較例として、図 1 に示す従来のリップ

型シールにおける変形形態及びシール面の面圧分布を図 6 A ないし図 6 C に示す。

本発明のリップ型シール 10 では、リップ部 23 に高圧が作用しない場合は、
図 5 A に示すように、リップ部 23 はサポートリング 30 の支持部 33 に支持さ
れて直線的に伸びて回転軸 S と狭い幅で接触しており、リップ部 23 に高圧が作
5 用すると、図 5 B に示すように、リップ部 23 の先端部 23 b が適度に弾性変形
して、回転軸 S との接触幅 W が広がる。

一方、従来のリップ型シールでは、リップ部 1 b に高圧が作用しない場合は、
図 6 A に示すように、リップ部 1 b はサポートリング 2 の支持部 2 b に支持され
て直線的に伸びて回転軸 S と狭い幅で接触しており、リップ部 1 b に高圧が作用
10 すると、図 6 B に示すように、リップ部 1 b の先端部分が僅かに弾性変形するも
のの基本的に変形し難く、回転軸 S との接触幅は僅かに広がった幅 W_c となり、
図 6 C に示すように、最大面圧 P_{cmax} も非常に高くなり、摩耗が進行する状
況にある。

これに対して、本発明のリップ型シール 10 における接触領域 W (シール面)
15 の面圧は、図 5 C に示すように、従来のもの (図 6 C 参照) に比べて、傾斜が緩
やかになって面圧の均一化がなされ、又、最大圧力 P_{max} ($< P_{cmax}$) も
適度に低下する。

このように、接触幅 W が広がることで、シール面での面圧が分散されて摩耗が
軽減され、耐久性が向上する。また、シール面全域に亘ってある程度の面圧が得
20 られ、最大圧力も極端に低下せず適度な面圧に保持されるため、良好なシール性
能が得られる。

また、シールリング 20 のリップ部 23 においては、好ましくはその肉厚又は
締め代が前述の条件、 $\alpha = 0.03 \sim 0.07$ 、 $\beta = 0.03 \sim 0.15$ を満た
すように設定されることで、図 7 A に示すように、薄肉の場合に生じ得る「えぐ
25 れ摩耗」を防止することができ、又、図 7 B に示すように、厚肉の場合に生じ得
る「つんのめり現象」に伴う摩耗を防止することができる。

図 8 は、本発明に係るリップ型シールの耐久試験の結果を示すものである。この耐久試験では、 α の値及び β の値が異なる種々のサイズのリップ型シールを成形して用意し、内部空間 F に充填される密封流体として、圧力 P f が 5.8 MPa の CO₂ を用い、外径 ϕ D 1 が 9.0 mm の回転軸 S を、8000 rpm の回転速度 R v で、所定時間に亘って回転させた後に、リップ部 23 の摩耗状況を観察した。

その結果、図 8 に示すように、 α ($=T0/T1$) の値が 0.65 を超えると、「つんのめり現象」が大きくなる傾向にある。一方、 α の値が 0.35 よりも小さいと、先端部 23 b の剛性低下が大きくなり過ぎる。

10 結果的には、 α の値が 0.35 ~ 0.65 の範囲で、シール面の接触幅が広くなる好適な変形が得られることが確認された。

尚、 α の値としては、0.30 ~ 0.70 の範囲でも十分許容されることが確認されている。

また、「えぐれ摩耗」や「つんのめり現象」は、回転軸 S との締め代も影響し、
15 β ($=(D1-D0)/D1$) の値が 0.04 よりも小さいと、初期変形が小さく「つんのめり現象」を生じ易くなる。一方、 β の値が 0.12 を超えると、「えぐれ摩耗」の影響が増加する傾向にある。

結果的には、 β の値が 0.04 ~ 0.12 の範囲で、特異な変形が防止されて、シール面の接触幅が広くなる好適な変形が得られることが確認された。

20 尚、 β の値としては、0.03 ~ 0.15 の範囲でも十分許容されることが確認されている。

図 9 及び図 10 は、本発明に係るリップ型シールの他の実施形態を示すものであり、前述の実施形態と同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

25 この実施形態に係るリップ型シール 10' は、図 9 に示すように、外輪郭を画定すると共に内部空間（流体）F 側に面するシールリング 20、シールリング

20の内側に接合されたサポートリング30'を基本構成として備えており、
又、サポートリング30'に続いて回転軸Sの軸線方向S1に順次に配列して
接合された、第2シールリング40、第2サポートリング50、スペーサリング
60、ホルダリング70、第3シールリング80、第3サポートリング90等を
5 備えている。

サポートリング30'は、金属又は硬質の樹脂材料により形成されており、
図9及び図10に示すように、前述同様の接合部31及び円筒部32と、円筒部
32から径方向内側に湾曲しつつ略円錐環状に延出する支持部33'等により
構成されている。そして、支持部33'は、リップ部23側に向けて凸状とな
10 るように湾曲して形成されている。

これにより、湾曲した支持部33'が、シールリング20のリップ部23を
局部的にではなく均一的に緩やかな曲面にて支持するため、高圧環境下でのリッ
プ部23の緩やかな傾斜をなす変形を促し、接触面圧をより均一化することがで
きる。したがって、前述同様に、シールリング20のリップ部23と回転軸Sと
15 の接触状態を最適な状態に保持することができ、耐摩耗性、耐久性が向上する。

上記実施形態においては、リップ型シール10、10'として、シールリン
グ20及びサポートリング30の他に、2つのシールリング40、80及び2つ
のサポートリング50、90を含む構成を示したが、これに限定されるものでは
なく、シールリング20及びサポートリング30の他に、1つのシールリング及
20 び1つのサポートリングを含む構成、あるいは、シールリング20及びサポー
トリング30のみの構成において、本発明を適用してもよい。

上記実施形態においては、リップ型シール10、10'を、自動車等の空調
システムの一部をなすコンプレッサに適用した場合を示したが、これに限定され
るものではなく、回転軸又は軸線方向に往復動する軸を支持するハウジングを備
25 える機械あるいは電気機器等であれば、いずれのものに対しても適用することが
できる。

産業上の利用可能性

以上述べたように、本発明のリップ型シールは、所望のシール性能が確保されつつ、摩耗が軽減されて、耐久性が向上するため、特に高圧環境下に曝される領域に装着されるのに適しており、回転軸のみならず往復動する軸の外周を密封する必要がある機械、電気機器等において有用である。

5

請 求 の 範 囲

1. 所定のハウジングに支持された軸の外周を密封するリップ型シールであって、

- 5 前記ハウジングの孔に嵌着される環状の嵌着部、前記嵌着部から径方向内側に向けて略円錐環状に延出して前記軸に当接し得るリップ部、を画定するように弾性材料により形成されたシールリングと、

前記嵌着部に接合される環状の接合部、前記軸を通す孔を画定すると共に前記接合部側から前記リップ部の途中の領域まで延出して前記リップ部を径方向内側

- 10 から支持する環状の支持部、を有するサポートリングと、を含み、

前記リップ部は、前記支持部と非接触となり始める領域から先端に向かって、徐々に薄肉となる先細りの断面形状を有する、
リップ型シール。

- 15 2. 前記リップ部は、前記サポートリングの支持部と非接触となり始める領域の肉厚を T_1 、前記先端の肉厚を T_0 とするとき、 $\alpha = T_0 / T_1$ の値が、 $0.3 \sim 0.7$ となるように形成されている、
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリップ型シール。

- 20 3. 前記リップ部の先端の内径を D_0 、前記軸の外径を D_1 とするとき、 $\beta = (D_1 - D_0) / D_1$ の値が、 $0.03 \sim 0.15$ となるように形成されている、
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリップ型シール。

- 25 4. 前記リップ部は、前記サポートリングの支持部と非接触となり始める領域の肉厚を T_1 、前記先端の肉厚を T_0 とするとき、 $\alpha = T_0 / T_1$ の値

が、0.3～0.7となるように形成され、かつ、

前記リップ部の先端の内径をD0、前記軸の外径をD1とすると、 $\beta = (D1 - D0) / D1$ の値が、0.03～0.15となるように形成されている、
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリップ型シール。

5

5. 前記サポートリングの支持部は、前記リップ部側に向けて凸状となるように湾曲して形成されている、
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリップ型シール。

10

6. 前記シールリングのリップ部は、その材質硬度が、JIS (Duro A) 硬度で、85度～98度である、
ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリップ型シール。

図1

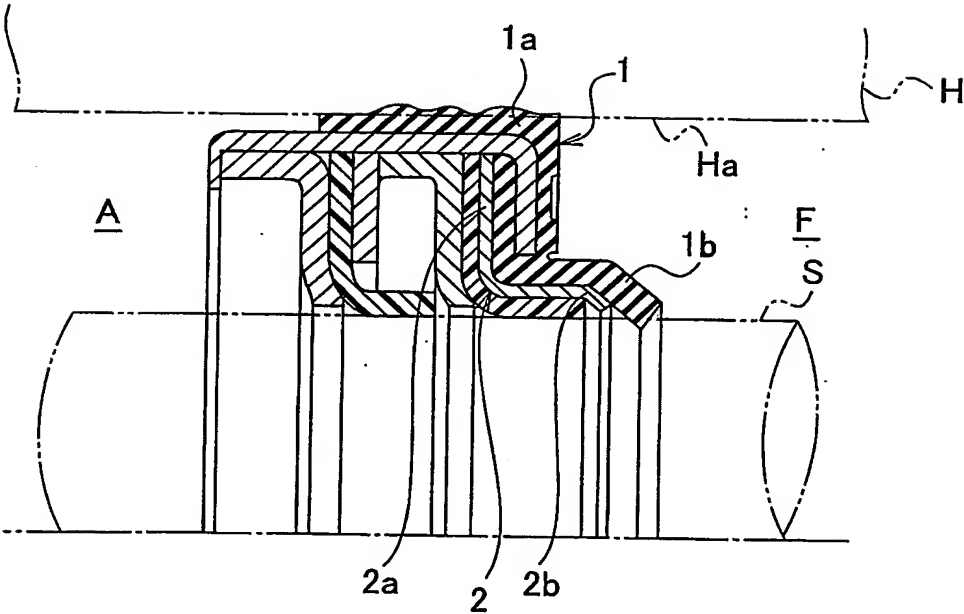


図2

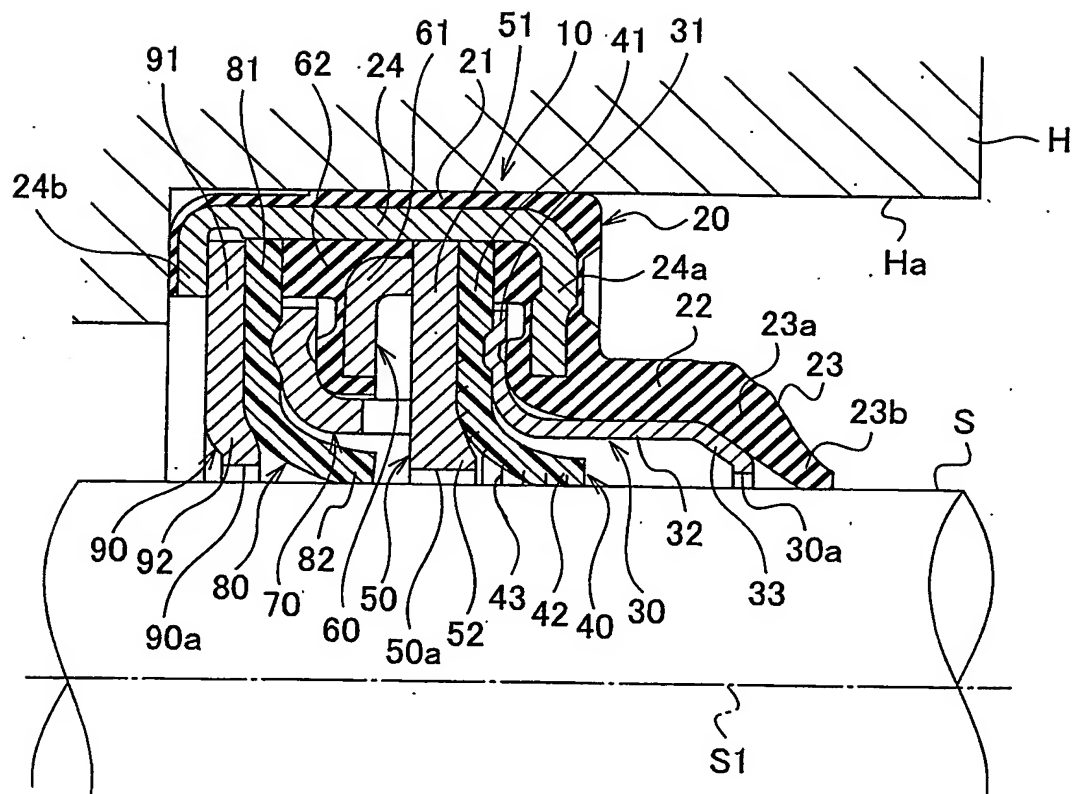


図3

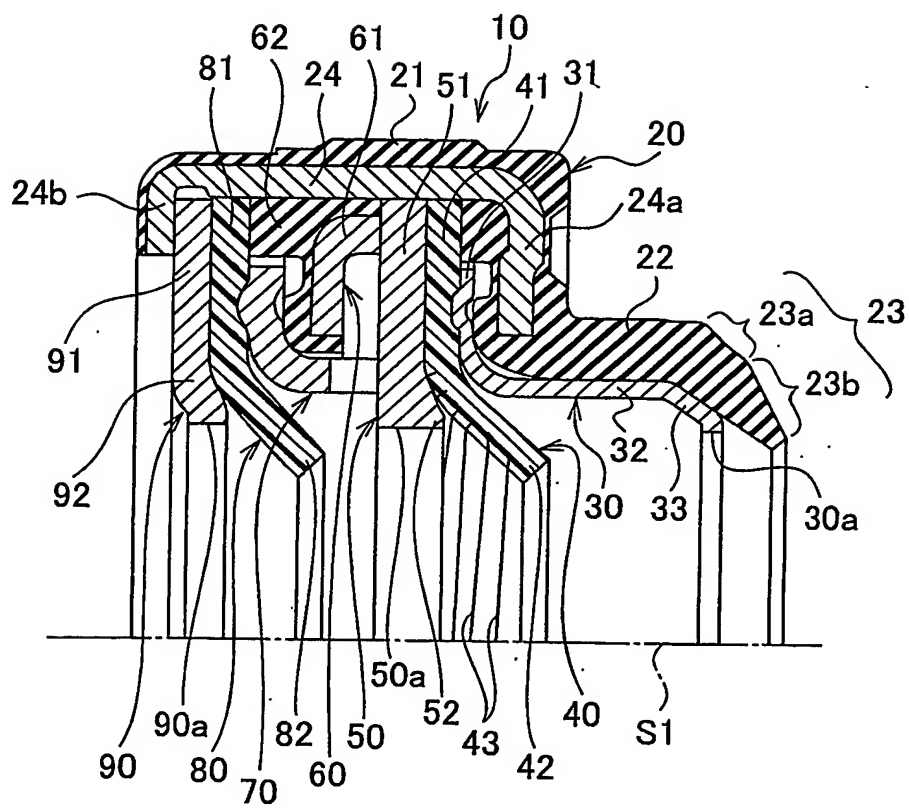


図4A

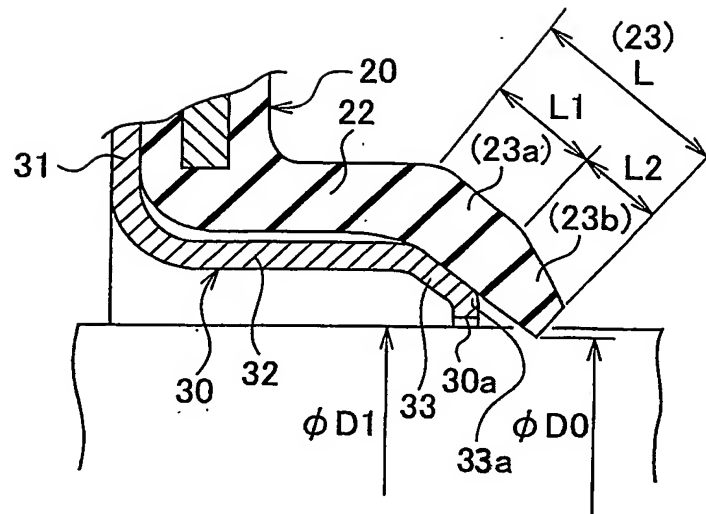


図4B

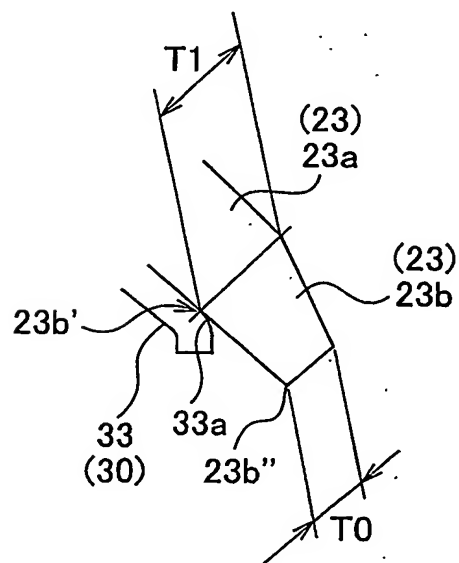


図5A

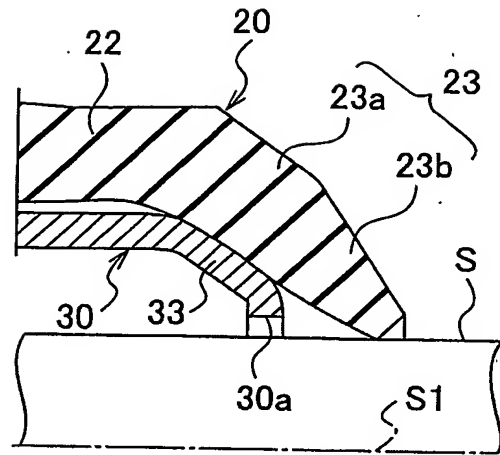


図5B

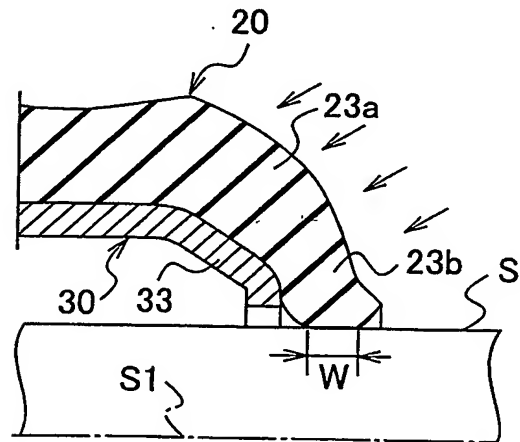


図5C

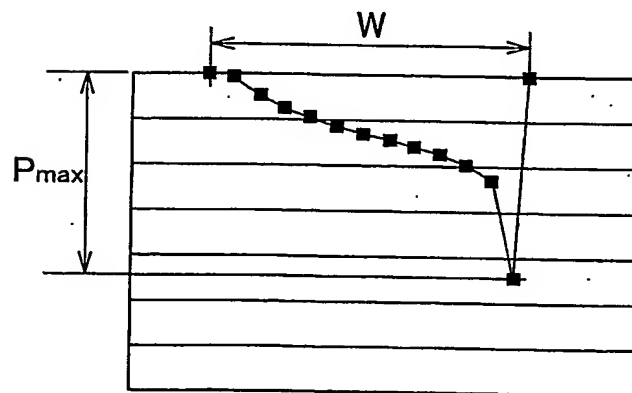


図6A

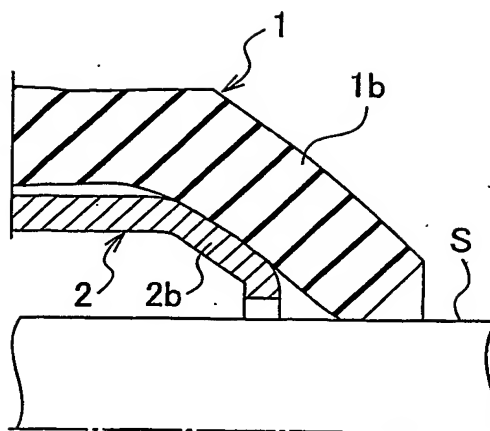


図6B

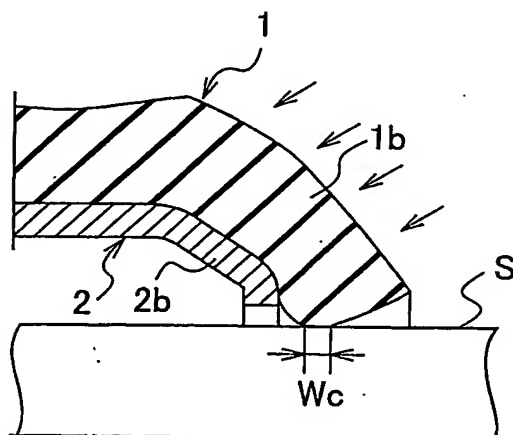


図6C

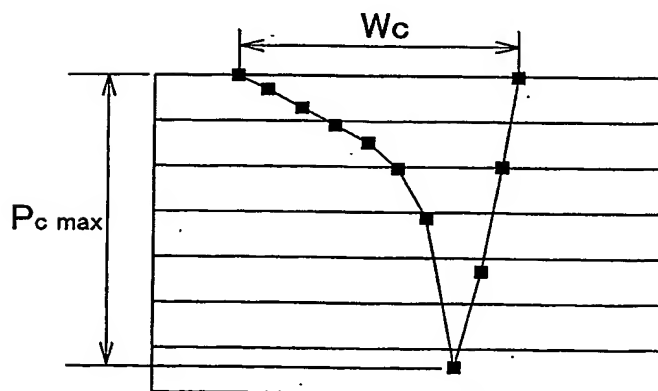


図7A

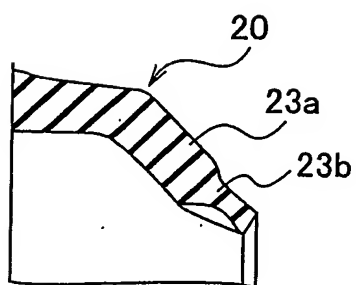


図7B

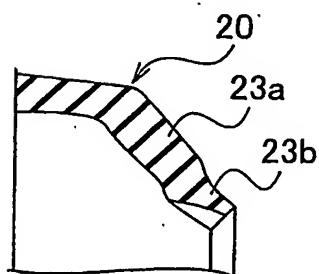


図8

($R_v=8,000\text{rpm}$, $P_f=5.8\text{MPa}$, $D1=9\text{mm}$)

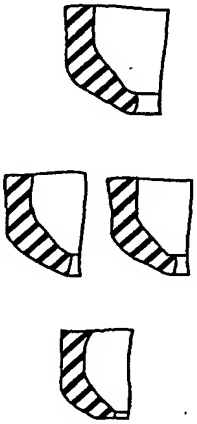

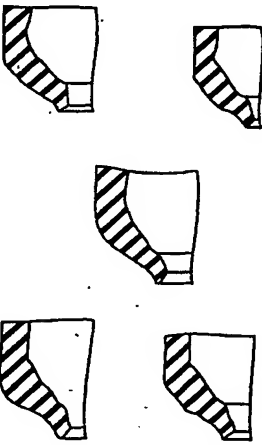
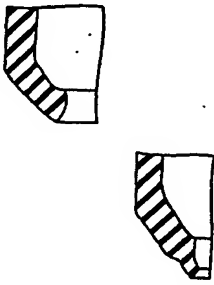
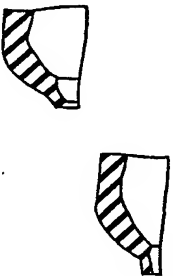
β	$\alpha \approx \sim 0.35$	$\alpha \approx 0.35 \sim 0.65$	$\alpha \approx 0.65 \sim 1.0$
$\beta = 0 \sim 0.040$			
$\beta = 0.040 \sim 0.12$			
$\beta = 0.12 \sim 0.20$			

図9

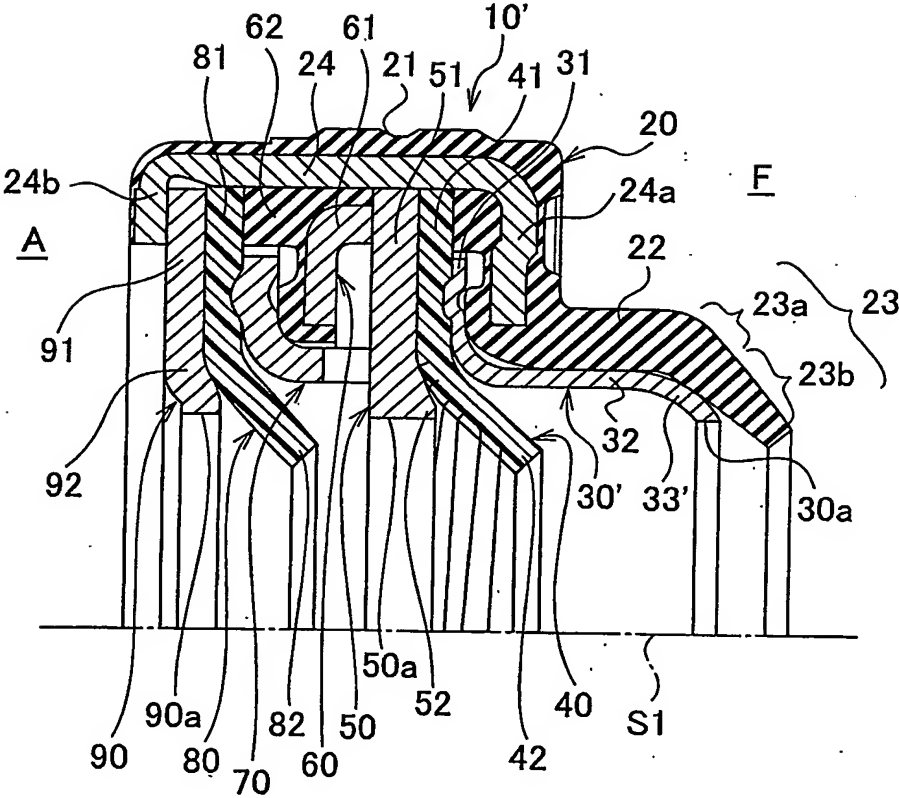


図10A

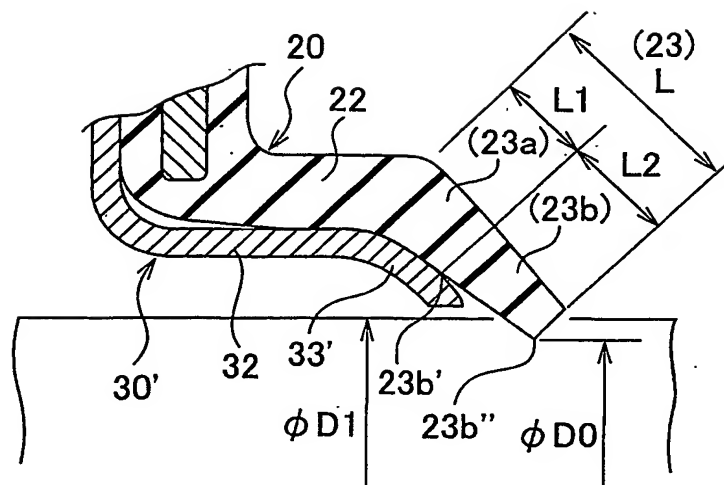
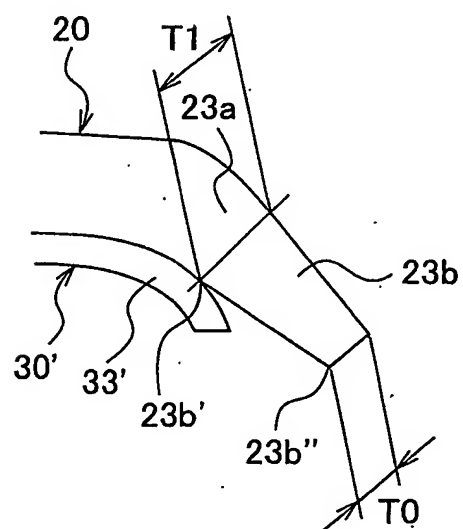


図10B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ F16J15/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ F16J15/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X <u>Y</u>	JP 2001-74145 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 23 March, 2001 (23.03.01), Par. Nos. [0021] to [0024], [0028], [0033] to [0037]; Figs. 1, 4, 7 & US 6367811 B1 column 5, lines 47 to 57; Figs. 1, 27A, 27B, 30A, 30B & EP 1004801 A2 & KR 374882 B	1, 2, 5, 6 <u>3, 4</u>
Y	JP 2002-31244 A (Mitsubishi Cable Industries, Ltd.), 31 January, 2002 (31.01.02), Par. No. [0024]; Fig. 1 & US 2001/0030398 A1 Par. No. [0042]; Fig. 1 & EP 1146265 A2 & KR 2001098516 A	3, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 July, 2004 (01.07.04)

Date of mailing of the international search report
20 July, 2004 (20.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004887

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-50397 A (Eagle Kogyo Co., Ltd.), 23 February, 2001 (23.02.01), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1,2,5
X	JP 2003-97722 A (Denso Corp.), 03 April, 2003 (03.04.03), Full text; Fig. 2 & DE 10244631 A & FR 2830067 A	1,2,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004887

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of Claims 1, 5, and 6 lack novelty.

The invention of Claim 2 is the invention where a tapered cross-sectional shape of a lip portion is numerically limited.

Claim 3 relates to tightening allowance of a lip.

Claim 4 includes the technical feature of Claim 2 and that of Claim 3 at the same time.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl⁷ F16J15/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl⁷ F16J15/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-74145 A (三菱電線工業株式会社), 2001.03.23, 【0021】~【0024】、【0028】、【0033】~【0037】、図1, 図4, 図7 & US	1, 2, 5, 6
Y	6367811 B1, 第5欄第47行~第57行、Fig. 1, Fig. 27A, Fig. 27B, Fig. 30A, Fig. 30B & EP 1004801 A2 & KR 374882 B	3, 4
Y	JP 2002-31244 A (三菱電線工業株式会社), 2002.01.31, 【0024】、図1 & US 2001	3, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.07.2004

国際調査報告の発送日

20.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤井 昇

3W 8817

電話番号 03-3581-1101 内線 6352

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	/0030398 A1, 【0042】, Fig. 1 & EP 1146265 A2 & KR 2001098516 A JP 2001-50397 A (イーグル工業株式会社), 2001.02.23, 全文、図1 (ファミリーなし)	1, 2, 5
X	JP 2003-97722 A (株式会社 デンソー), 2003.04.03, 全文、図2 & DE 10244631 A & FR 2830067 A	1, 2, 5

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲の範囲1, 5, 6に係る発明には、新規性がない。
請求の範囲2は、リップ部の先細りの断面形状を数値限定したものに関するものである。
請求の範囲3は、リップの締め代に関するものである。
請求の範囲4は、請求の範囲2と請求の範囲3の技術的特徴を併せ持ったものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。